

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 196 14 754 C 1

⑥ Int. Cl. 9:
C02F 1/00
C02F 1/68
B01F 3/04
A23L 2/54

⑪ Aktenzeichen: 196 14 754.9-41
⑫ Anmeldetag: 16. 4. 96
⑬ Offenlegungstag: —
⑭ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 5. 6. 97

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Stadtwerke Düsseldorf AG, 40215 Düsseldorf, DE
⑦④ Vertreter:
König, R., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Bergen, K., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 40219 Düsseldorf

⑦② Erfinder:
Oesterwind, Dieter, Dipl.-Ing. Dr.rer.pol., 52428
Jülich, DE; Irmischer, Rudolf, Dipl.-Ing. Dr.rer.nat.,
52323 Düren, DE
⑦⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 30 21 085 A1
DE 94 20 518 U1
JP 53-094270, Referat aus Chemical Patents Index,
Derwent Publications LTD, London, Ref. Nr.: 67867
A/38;
CN 1095239-A, Referat aus Chemical Patents Index,
Derwent Publications LTD, London, Ref. Nr.:
95-351852/46;
Werbeschrift der Fa. Brita Wasser Filter Systeme
GmbH in D-85232 Taunusstein, 7/94: »Soda Club
Cool«;

⑦⑥ Kühlen und CO₂-Anreichern von Trinkwasser
⑦⑦ Ein Verfahren zum kontinuierlichen Kühlen und Karboni-
sieren von Trinkwasser, das in einem bedienungsfreundli-
chen, in jedem Haushalt unterzubringenden Gerät durchzu-
führen ist und dem Verbraucher ein becherweises Zapfen
von gekühltem, CO₂-haltigem Trinkwasser ermöglicht, zeich-
net sich dadurch aus, daß im Durchlaufverfahren dem
Leitungsnetz entnommenes Trinkwasser gekühlt und danach
karbonisiert wird, wobei die Vorrichtung eine an das Trink-
wassernetz anzuschließende Kühlanlage, eine dieser nach-
geschaltete Karbonisierstrecke und mindestens eine druck-
steuernde Zapfstelle am Ende des Zapfstrangs, in den die
Karbonisierstrecke übergeht, aufweist.

DE 196 14 754 C 1

DE 196 14 754 C 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Kühlen und CO₂-Anreichern von Trinkwasser sowie eine da für geeignete Vorrichtung, insbesondere zum kontinuierlichen Aufbereiten und portionsweisen Ausgeben von Trinkwasser.

Wenn im folgenden von "Karbonisieren" gesprochen wird, ist damit das vorerwähnte CO₂-Anreichern gemeint.

Derartige Verfahren und Vorrichtungen sind in verschiedenen Ausführungen bekannt, wobei es sich durchweg um diskontinuierliche Verfahren handelt. Darüber hinaus sind die meisten derartigen Geräte nicht für den Besitz beim Endverbraucher geeignet, was vor allem mit dem für die Kühlung und Karbonisierung erforderlichen großvolumigen Vorrats- und Kühlbehälter zusammenhängt.

So wird mit der internationalen Patentanmeldung WO 94/05407 A1 eine Vorrichtung zum Bereiten und Ausgeben von Erfrischungsgetränken vorgeschlagen, bei der Trinkwasser in einen mit CO₂ gefluteten Behälter gefördert wird, in dem der Wasserstand über Sensoren erfaßt und in Abhängigkeit vom jeweiligen Verbrauch zwischen einem Minimal- und einem Maximalwert gehalten wird. In diesem Zwischen-Vorratsbehälter ist eine von einem Elektromotor angetriebene Umwälzpumpe untergebracht, die aus dem über dem Wasservorrat befindlichen Gaspolster CO₂-Gas absaugt und in das bevorratete Wasser im Bereich der Pumpe einmischt. Außen am Vorratsbehälter sind Kühlschlangen befestigt, die Teil eines Kühlsystems sind und dafür sorgen, daß sich innerhalb des Vorratsbehälters an dessen Seitenwänden ein Eismantel ausbildet, dessen Dicke gemessen wird und als Steuergröße für die Kühlleistung dient. Dem Vorratsbehälter kann dann darin karbonisiertes und gekühltes Wasser entnommen werden.

Abgesehen von dem ersichtlich erheblichen technischen Aufwand und dem erforderlichen Gerätevolumen, die dieses Gerät für den Endverbraucher insbesondere als Haushaltsgerät ungeeignet machen, haften dem bekannten Aufbereiter auch erhebliche Nachteile an, die insbesondere darin bestehen, daß bei der Soll-Ausgabegeschwindigkeit der Eismantel als Kältekapazitätsspeicher abschmilzt und nach dessen Aufbrauchen die Ausgabetemperatur nicht mehr auf dem gewünscht niedrigen Wert gehalten werden kann und außerdem bei Vorhandensein des Eismantels die Getränkeausgabetemperatur nicht regulierbar bei Temperaturen unter 4°C liegt.

Des weiteren ist aus der japanischen Veröffentlichung JP 53-094 270 ein Verfahren zum Karbonisieren und Lagern von Wasser bekannt, durch das vorzugsweise vorgekühltes und auf ein erhöhtes Druckniveau gebrachtes Wasser mit CO₂ vorversetzt und dann in einen ersten mit CO₂ gefluteten Druckbehälter geleitet und weiter angereichert und anschließend in einem weiteren, ebenfalls mit CO₂ gefluteten Speichertank aufgefangen und gelagert wird. Auch diese Karbonisieranlage bringt durch die Vielzahl seiner Komponenten und deren Größe den Nachteil mit sich, daß es als Haushaltsgerät ungeeignet ist. Darüber hinaus sind in diesem Fall zum Gaseinbringen mehrere Schritte erforderlich, nämlich zunächst während der Zuführung der Flüssigkeit, dann in einem weiteren Schritt in dem ersten mit CO₂ beaufschlagten Behälter eine Nachkarbonisierung und schließlich im Speichertank. Die Möglichkeit der direkten Ausgabe des aufbereiteten Wassers ist nicht gegeben.

ben, denn das Wasser muß zunächst den Speichertank durchlaufen.

In der DE 30 21 085 A1 wird eine Vorrichtung zum Imprägnieren von Wasser mit CO₂ dargestellt und beschrieben, bei welcher das CO₂ und das Wasser in einem eine Kühlschlange enthaltenden Behälter unter erhöhtem Druck derart zusammengeführt werden, daß das CO₂ durch Poren eines porösen Körpers austritt und von dem im Gegenstrom geführten Wasser aufgenommen wird.

Auch bei dieser Ausführungsform eines Karbonisiergerätes handelt es sich um ein mit einem CO₂ gefluteten Behälter arbeitendes Karbonisiergerät, mit den oben aufgeführten Nachteilen. Abgesehen davon, daß derartige Behälter viel Raum beanspruchen und sich nicht für Endverbraucher, insbesondere Haushalte eignen, ist auch mit dieser bekannten Vorrichtung wegen des erforderlichen Flüssigkeitspuffers eine kurzfristige Änderung des CO₂-Gehalts nicht möglich.

Andererseits sind zwar hinsichtlich ihrer Abmessungen als Haushaltsgeräte für den Endverbraucher geeignete Karbonisierereinrichtungen auf dem Markt, sogenannte Lanzenkarbonisiergeräte, bei denen jedoch die Handhabung insofern relativ umständlich ist, als in speziellen Behältnissen Trinkwasser portionsweise zu karbonisieren ist, das zudem zum Einbringen größerer Mengen von CO₂ zuvor separat gekühlt werden muß, da die Löslichkeit bei einer Temperaturerhöhung von 10° um ca. 30% abnimmt.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein Verfahren vorzuschlagen, das eine kontinuierliche Kühlung und Karbonisierung von Trinkwasser ermöglicht und die Basis für eine Vorrichtung darstellt, die als bedienungsfreundliches Gerät in jedem Haushalt unterzubringen ist und dem Verbraucher ein becherweises Zapfen von gekühltem, gegebenenfalls gewünscht unterschiedlichen Kohlensäuregehalt aufweisendem Trinkwasser ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Verfahren mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Maßnahmen und für eine Vorrichtung mit den im Patentanspruch 8 angegebenen Merkmalen gelöst. Der der Erfindung zugrundeliegende Gedanke des In-Line-Durchlaufverfahrens mit dem nacheinander erfolgenden Kühlen und Karbonisieren des dem Leitungsnetz zu entnehmenden Trinkwassers, das dann am Ende aufbereitet in jeweils gewünschter Menge gezapft werden kann, ist in verschiedenen Modifikationen zu realisieren.

So wird für das Kühlen entweder eine Kompressionskühlanlage oder eine Peltierkühlanlage vorgeschlagen. Ein besonderes Merkmal der Erfindung ist die im Durchlauf erfolgende Karbonisierung, die vorzugsweise nach dem Injektorprinzip erfolgt, d. h. CO₂ wird nicht wie beim Stand der Technik unter Druck mit Hilfe einer Lanze eingedüst oder in einem Druckbehälter eingemischt, sondern vom gekühlten, den Injektor mit hoher Geschwindigkeit passierenden Kühlwasser angesaugt und in der anschließenden Mischstrecke — einer Zone hoher Turbulenz — vom Trinkwasser absorbiert.

Der übliche Druck in den Versorgungsnetzen wird vorzugsweise zumindest über einen Teil der Prozeßstrecke als Förderdruck genutzt, der dann zum Erzielen der gewünschten Turbulenz im Injektor bzw. der sich diesem anschließenden Mischstrecke zum Erzielen einer möglichst großen Kontaktfläche CO₂/Wasser für die Begünstigung der CO₂-Absorption vor dem Injektor erhöht werden kann.

Um in diesem Bereich, d. h. vom Injektor bis zur Zapf-

stelle den erhöhten Druck sowohl zur Verhinderung einer Entmischung als auch im Interesse einer optimalen Karbonisierung aufrechtzuerhalten, ist diese Strecke einerseits durch geeignete Maßnahmen gegenüber der Kühlstrecke druckgesichert und andererseits mit einer die der Druckerhöhung dienende Pumpe steuernden Druckmeßstelle versehen, so daß im Fall des Zapfens mit der Folge des Abfallens des Drucks unter einen gewünschten Wert die Pumpe zur Erhöhung des Drucks in der erwähnten Strecke eingeschaltet wird.

Vorteilhafterweise ist am Injektor bzw. dem diesem nachgeschalteten Mischrohr in der CO₂-Zuführungsleitung eine Mengenregelung vorgesehen, mit der die dem Injektor zugeführte CO₂-Menge in der gewünschten Weise eingestellt werden kann, so daß das gezapfte Getränk von "still" bis "prickelnd" nahezu becherweise variiert werden kann.

Die Maßnahmen und Merkmale nach der Erfindung ermöglichen nicht nur einen leicht überschaubaren, bedienungsfreundlichen und geringvolumigen Geräteaufbau, sondern auch eine modulare Komponentenkombination, die zu einem Kleingerät für Endverbraucher führt, das verschiedenen Anschlußbedingungen sowie Kundenwünschen bezüglich Kühltemperatur, Durchfluß etc. anzupassen sowie im gewünschten Umfang nachzurüsten ist.

Anhand der beigefügten Zeichnungen wird die Erfindung nachfolgend näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Fließschema des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 2 das Fließschema gemäß Fig. 1 mit Kompressionskühlung;

Fig. 3 das Fließschema gemäß Fig. 1 mit Peltierkühlung; und

Fig. 4 einen erfindungsgemäßen Injektor.

Wie aus Fig. 1 hervorgeht, ist das Erfindungsgemäße im wesentlichen in zwei Grundstufen einzuteilen, nämlich einerseits die Kühlung und andererseits die Karbonisierung. Die Kühlstufe ist im Fließschema gemäß Fig. 1 generell mit K bezeichnet und wird anhand der Fig. 2 und 3 nachfolgend noch näher erläutert, da dafür im Rahmen der Erfindung zwei Alternativen vorgesehen sind, nämlich einerseits eine Kompressionskühlung (Fig. 2) und andererseits eine Peltierkühlung (Fig. 3).

Sowohl die Kühlung von und der CO₂-Eintrag ins Trinkwasser im mit der Erfindung angestrebten Endverbrauchermaßstab findet im Durchströmverfahren (In-Line) statt, wobei für die Karbonisierung erfindungsgemäß das Injektorprinzip vorgeschlagen wird.

Das Trinkwasser wird über einen entsprechenden Anschluß dem vorhandenen Versorgungsnetz unmittelbar entnommen und gemäß dem Pfeil A durch eine Absperrarmatur 1 und einen Rückflußverhinderer 2 einem Druckminderventil 3 zugeführt, das den Wasserdruck auf einen definierten Eingangsdruck, von beispielsweise 3 bar, reduziert. Danach erfolgt die Kühlung in nachfolgend noch näher zu beschreibender Weise, wobei festzuhalten ist, daß bis zur Beendigung der Kühlung der Netzdruck für die Förderung des aufzubereitenden Trinkwassers sorgt.

Nach beendeter Kühlung wird der Systemdruck im Übergangsbereich zum CO₂-Eintrag mittels einer Pumpe 4 auf einen für den CO₂-Eintrag optimalen Druck erhöht.

Bei der Gasabsorption — einem physikalischen Lösungsvorgang — sind die Wassertemperatur und der Systemdruck CO₂/Wasser die entscheidenden Parameter. Je niedriger die Wassertemperatur und je höher der

Systemdruck ist, desto mehr CO₂-Gas kann im Trinkwasser gelöst werden. Dabei ist als weiterer wesentlicher Parameter für den zeitlichen Ablauf des CO₂-Eintrages die Größe der Kontaktfläche CO₂/Wasser zu berücksichtigen, wobei eine möglichst große Kontaktfläche die Absorptionszeit verkürzt.

Mit dem erfindungsgemäßen Injektorprinzip wird nun in überraschend einfacher Weise eine Möglichkeit geschaffen, durch die beschriebene Druckerhöhung im Injektor 5 im Bereich seiner Düse 5a (siehe Fig. 4) die Wassergeschwindigkeit so zu erhöhen, daß im nachfolgenden Mischrohr 5b, in das die Injektordüse 5a hineinragt, eine Zone höchster Turbulenz geschaffen wird. Ein Injektoreingangsdruck von ungefähr 7 bar stellt einen günstigen Ergebnisse liefernden Wert dar.

Wie die Figuren zeigen, wird vom Injektor CO₂ angesaugt und zwar im Übergangsbereich zwischen Injektordüse 5a und Mischrohr 5b durch die im Mischrohrflansch vorgesehene Zufuhröffnung 5c. Aufgrund des Injektoreingangsdrucks wird die Fließgeschwindigkeit des Wassers in der Injektordüse so erheblich erhöht, daß CO₂ in gewünschtem Umfang durch den am Düsenende entstehenden Unterdruck angesaugt und unter großen Turbulenzen ins Mischrohr gefördert wird, wo eine intensive Absorption des CO₂-Gases stattfindet, da die beiden Parameter Temperatur und Oberflächenverhältnis des Trinkwassers im Sinne einer Maximierung der Absorption eingestellt sind.

Um zu verhindern, daß beim Stillstand der Pumpe 4 ein Wasserrückfluß in Richtung Kühlstufe passiert und im Zapfstrang 6 der Druck absinkt, ist zwischen der Druckerhöhungspumpe 4 und dem Injektor 5 eine Rückschlagarmatur 7 angeordnet.

Das erfindungsgemäße Gerät kann mit einem CO₂-Vorratsbehälter 8 handelsüblicher Größe ausgerüstet sein, der über eine Versorgungsleitung 9, die bei 5c in das Mischrohr 5b mündet, an den Injektor 5 angeschlossen ist. In der Leitung 9 befindet sich ein Druckminderer 11, der das Gas auf beispielsweise 4,5 bar Arbeitsdruck zum Einsaugen in den Injektor 5 entspannt. Die dem Injektor zugeführte CO₂-Menge läßt sich durch eine Durchflußmengenbegrenzung, z. B. ein Nadelventil 12, einfach einstellen, so daß nahezu becherweise das ausgegebene Getränk zwischen "still" und "prickelnd" variiert werden kann; dabei kann der CO₂-Gehalt des Wassers zwischen 0 und ca. 6 g/l eingestellt werden.

Am Ende des Zapfstrangs befindet sich das Zapfventil 13, das der becherweisen Ausgabe des gekühlten, CO₂-haltigen Trinkwassers dient. Im Zapfstrang 6 befindet sich ein Druckschalter 14. Sobald das Zapfventil geöffnet wird, sinkt der Druck im Zapfstrang 6. Wird nun ein vorbestimmter Druck von beispielsweise 4 bar unterschritten, schaltet der Druckschalter 14 die Druckerhöhungspumpe 4 ein, so daß der für die gewünschte Turbulenz im Injektor erforderliche Druck aufrechterhalten bleibt. Nach Schließen des Zapfventils 13 am Ende der Entnahme fördert die Pumpe 4 solange weiter, bis bei Erreichen des oberen festgelegten Druckes von beispielsweise ungefähr 5 bar der Druckschalter 14 die Pumpe 4 wieder abschaltet. Auf diese Weise wird stets ein Mindestdruck — hier von 4 bar — gehalten und damit ein Entmischen von CO₂ und Wasser unterdrückt.

In Fig. 2 ist das Fließschema für ein erfindungsgemäßes Gerät mit Kompressionskühlung K dargestellt, wobei alle übrigen Teile entsprechend Fig. 1 ausgelegt sind, so daß deren Erläuterung nicht zu wiederholt werden braucht. Die Kompressionskälteanlage arbeitet in

bekannter Weise, zwar mit Lufrückkühlung, wobei 15 den Verdichter, 16 den Verdampfer und 17 den Kondensator bezeichnen.

Die alternativ einsetzbare Peltierkühlanlage K ist in Fig. 3 dargestellt, wobei wiederum die übrigen Teile wie bereits im Zusammenhang mit Fig. 1 erläutert, vorgesehen sind. Die Peltierkühlanlage ist in ihrem grundsätzlichen Aufbau bekannt. Ein Netzgerät 18 versorgt die Peltierelemente, die an einem Metallblock mit versetzter Kühlverrippung angebracht sind, der in einem Trinkwasserdurchflußgehäuse 19 untergebracht ist. Für die Rückkühlung der Peltierelemente wird dem vom Netz kommenden, aufzubereitenden Trinkwasser ein Teilstrom 21 entnommen, der nach Durchlauf der Kühlmellen in einen Abfluß 22 gelangt. Durch den als Kühlwasser genutzten, fließenden Teilstrom 21 des aufzubereitenden Trinkwassers wird im übrigen vorteilhafterweise dem Stagnationsproblem begegnet, da dadurch das Trinkwasser in der Zuleitung nicht völlig steht.

Die in Fig. 4 dargestellte mögliche Ausführung eines Injektors 5 bestehend aus der Injektordüse 5a, die in das Mischrohr 5b hineinragt, in das bei 5c CO₂ angesaugt und in dem das CO₂ dann mit dem in der Injektordüse hochbeschleunigten Trinkwasser vermischt wird, ist auf der Zuflußseite mit einem Hochdruckendflansch 5d und auf der Abflußseite mit einem Niederdruckendflansch 5e verschraubt, so daß sich ein leicht montierbares, an jeder gewünschten Stelle der Leitung einsetzbares Bauteil ergibt.

Mit der Erfindung wird ein für den Endverbraucher bedienungsfreundliches Gerät geschaffen, das im Gegensatz zu bisherigen Geräten einerseits durch den Wegfall einer separaten Vorkühlung in Spezialbehältern eine besonders einfache Handhabung ermöglicht und andererseits eine konstante Ausgabeleistung sowohl hinsichtlich des CO₂-Gehalts als auch der Getränketemperatur garantiert, was aus zuvor bereits erläuterten Gründen bei den bekannten Großgeräten nicht der Fall ist. Darüber hinaus wird mit der Erfindung erstmals eine annähernd becherweise Dosiermöglichkeit des CO₂-Gehaltes geschaffen. Dies ist mit den derzeitigen Geräten nicht möglich, da diese eine je nach Entnahmegeschwindigkeit nicht konstante CO₂-Menge in das Wasser im dort erforderlichen, bei der Erfindung überflüssigen Vorratsbehälter einbringen. Das erfindungsgemäße In-Line-Durchlaufverfahren ist ohne Zwischenspeicher möglich, schafft damit endverbrauchergeeignete Abmessungen und eröffnet durch den modularen Aufbau von Kühlung und CO₂-Eintrag Erweiterungsmöglichkeiten bereits bestehender Trinkwasserkühlgeräte oder auch den Betrieb des CO₂-Eintrages ohne Kühlung.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Kühlen und CO₂-Anreichern von Trinkwasser im Durchlaufverfahren, bei dem
 - dem Leitungsnetz Trinkwasser entnommen,
 - zum Zeitpunkt des Zapfens auf dem Förderweg gekühlt und danach angereichert und
 - zur Erhöhung der Löslichkeit des CO₂-Gases der Wasserdruck erhöht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kompressionskühlanlage (15, 16, 17) eingesetzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Peltierkühlanlage (18, 19) eingesetzt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil (21) des aufzubereitenden Trinkwassers im Bypass als Kühlwasser durch die Peltierkühlanlage (18, 19) geführt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der CO₂-Eintrag nach dem Injektorprinzip erfolgt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Druck zwischen der Kühlung und der CO₂-Anreicherung erhöht wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der CO₂-Eintrag becherweise unterschiedlich eingestellt werden kann.

8. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7, insbesondere zum becherweisen Ausgeben und zeitgleichen Aufbereiten von Trinkwasser mit

- einer an das Trinkwassernetz anzuschließenden Kühlanlage (K),
- einer CO₂-Eintragsstrecke und
- mindestens einer drucksteuernden Zapfstelle (13) am Ende des Zapfstrangs (6), der dem CO₂-Eintrag nachgeschaltet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch eine Kompressionskühlanlage (15, 16, 17).

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch eine Peltierkühlanlage (18, 19).

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Zapfstrang in die CO₂-Lösungsstrecke einbezogen wird.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, gekennzeichnet durch einen von einer CO₂-Quelle (8) gespeisten, vom gekühlten Trinkwasser durchströmten Injektor (5).

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Injektor (5) als Baueinheit aus einer mit ihrer Niederdruckseite in ein Mischrohr (5b) hineinragenden Injektordüse (5a) besteht.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Einstellung der CO₂-Zufuhr über einen Steuerschalter erfolgt.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, gekennzeichnet durch eine der CO₂-Eintragsstrecke vorgeschaltete Druckerhöhungspumpe (4).

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 15, gekennzeichnet durch einen Druckwächter (14) in der CO₂-Eintragsstrecke, wobei der Druckwächter (14) die Druckerhöhungspumpe (4) in Abhängigkeit von der Trinkwasserentnahme schaltet.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 16, gekennzeichnet durch einen modularen Aufbau.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

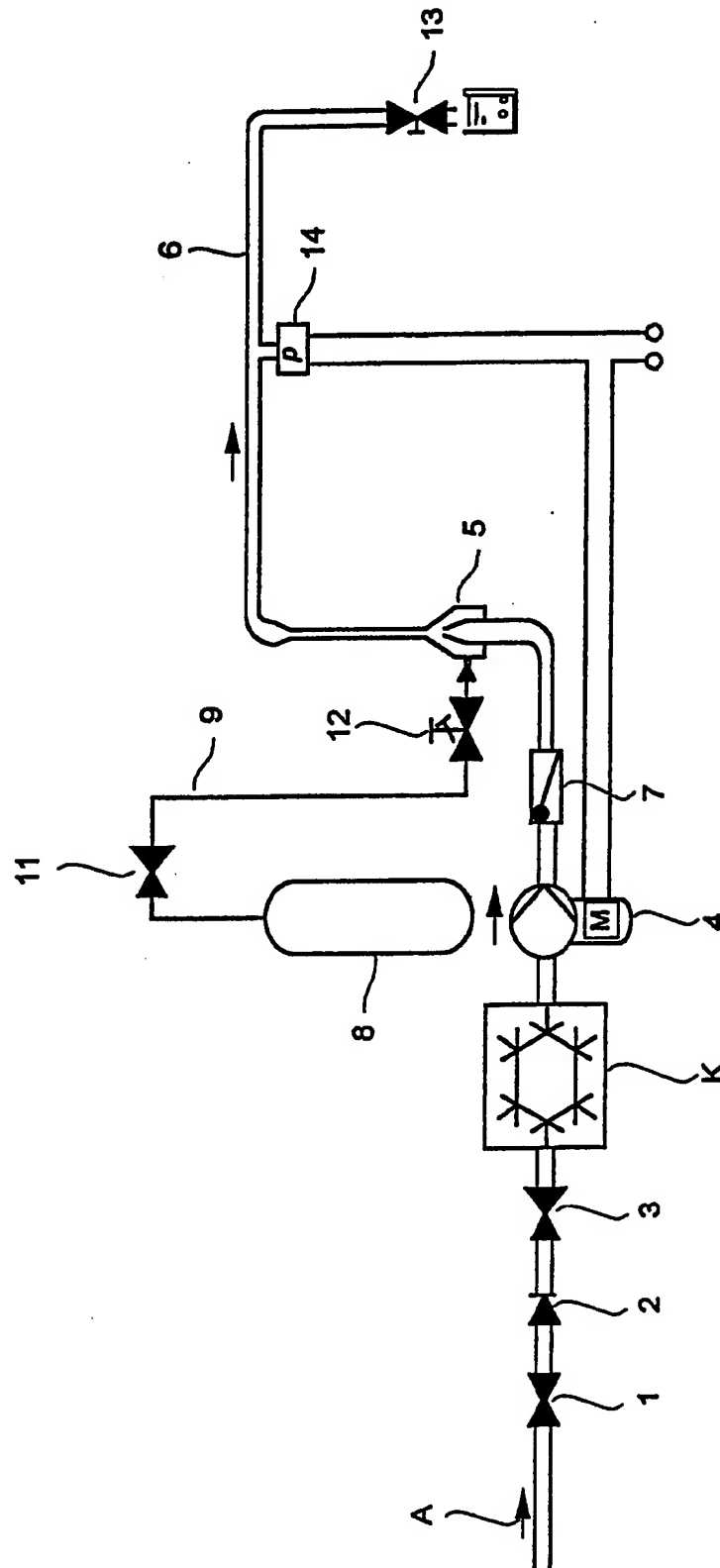


Fig. 1

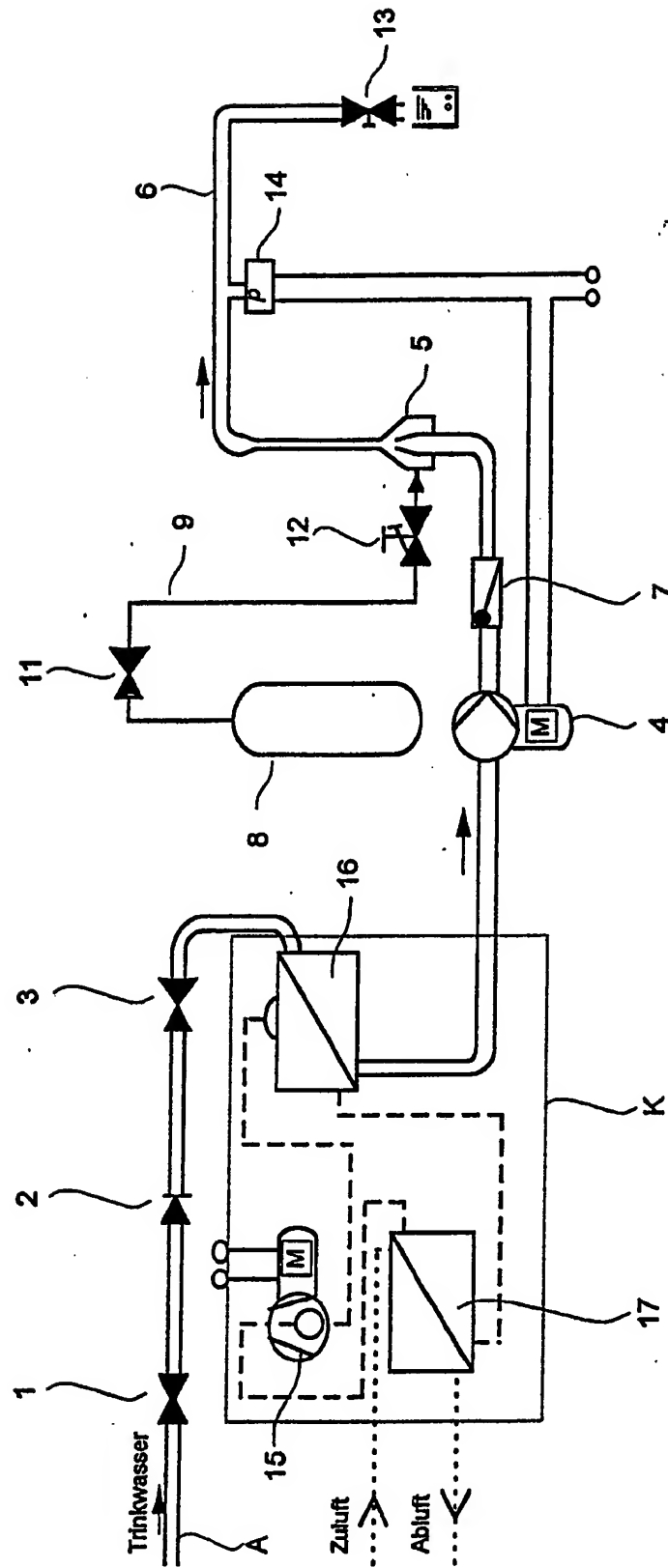


Fig. 2

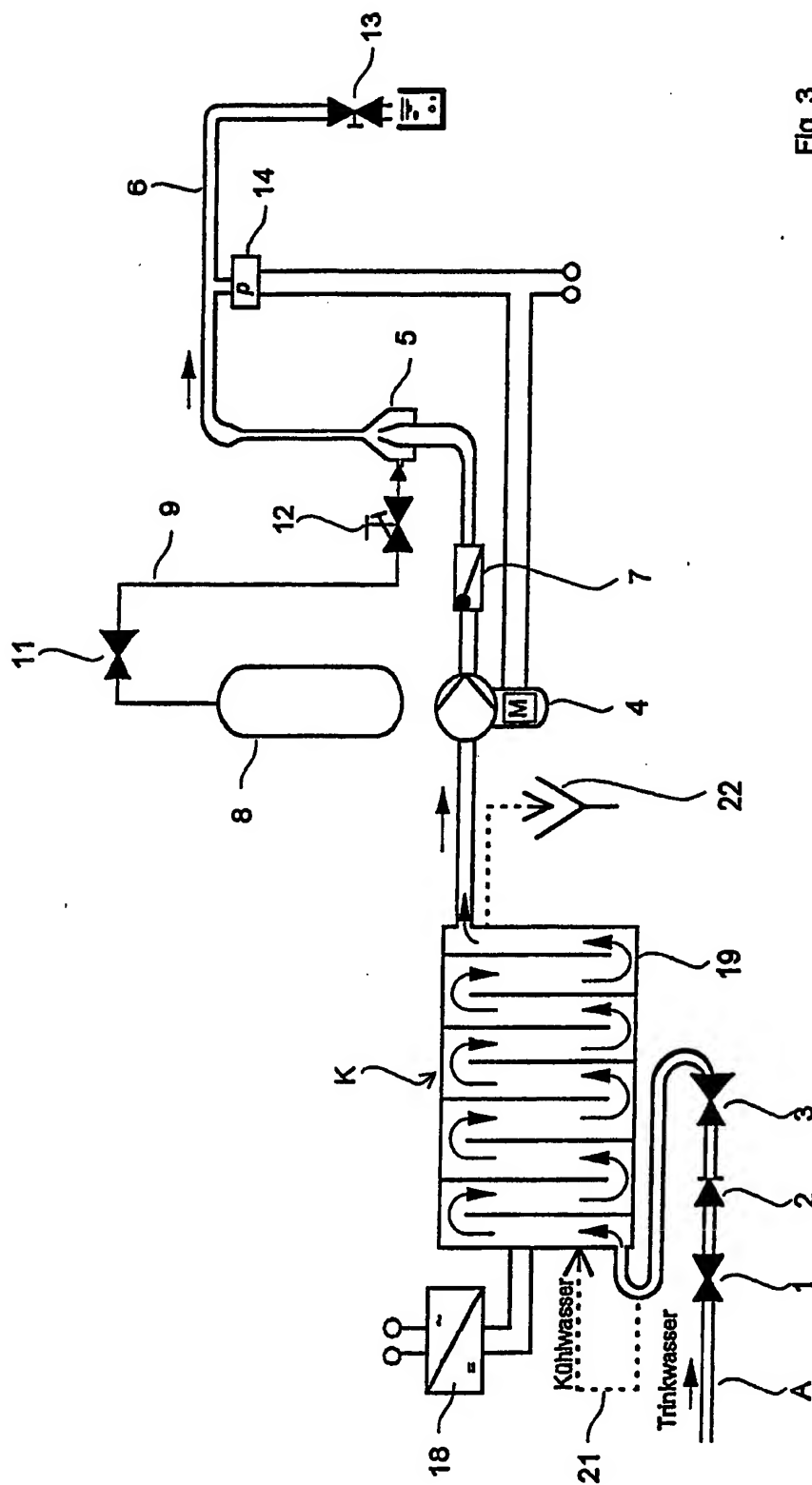


Fig. 3

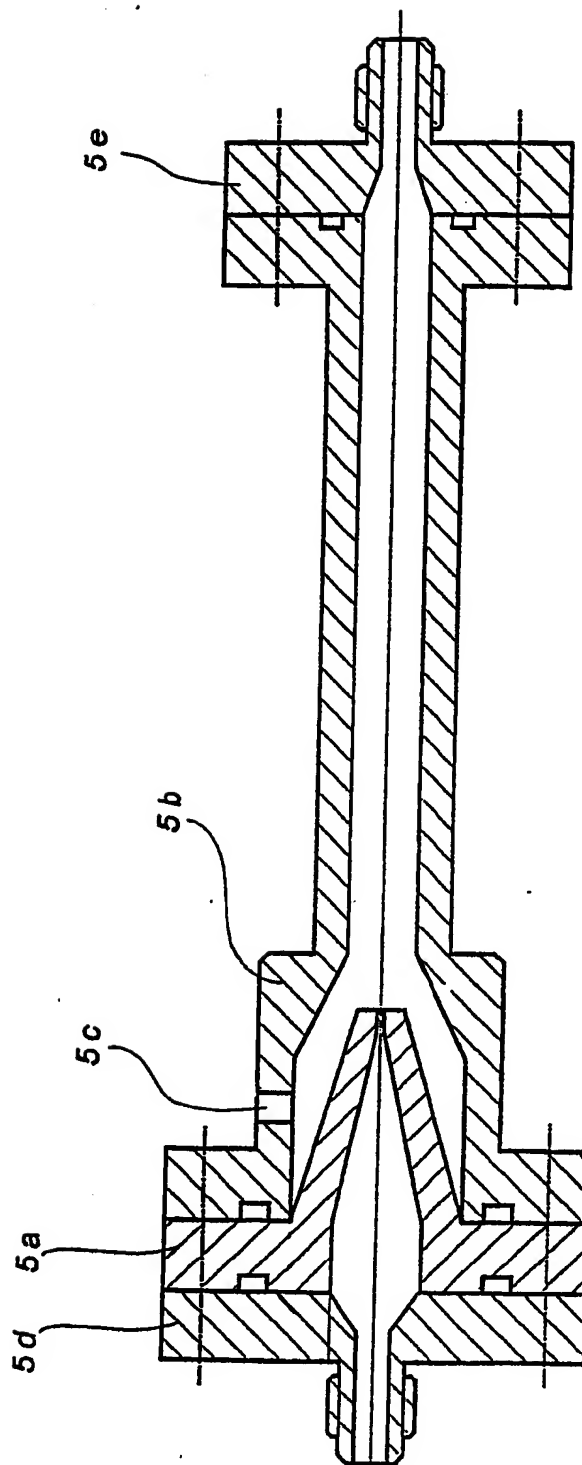


Fig. 4